

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Januar 2004 (08.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/004149 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04B 1/40

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002149

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Juni 2003 (27.06.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 29 153:5 28. Juni 2002 (28.06.2002) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): EPCOS AG [DE/DE]; St.-Martin-Strasse 53, 81669
München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BLOCK, Christian
[DE/AT]; Stallhof 114, A-8510 Stainz (AT). KEILER,
Torsten [DE/AT]; Karl-Hubmann-Strasse 6, A-8530
Deutschlandsberg (AT).(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATEN-
TANWALTSGESELLSCHAFT MBH; Ridlerstrasse 55,
80339 München (DE).

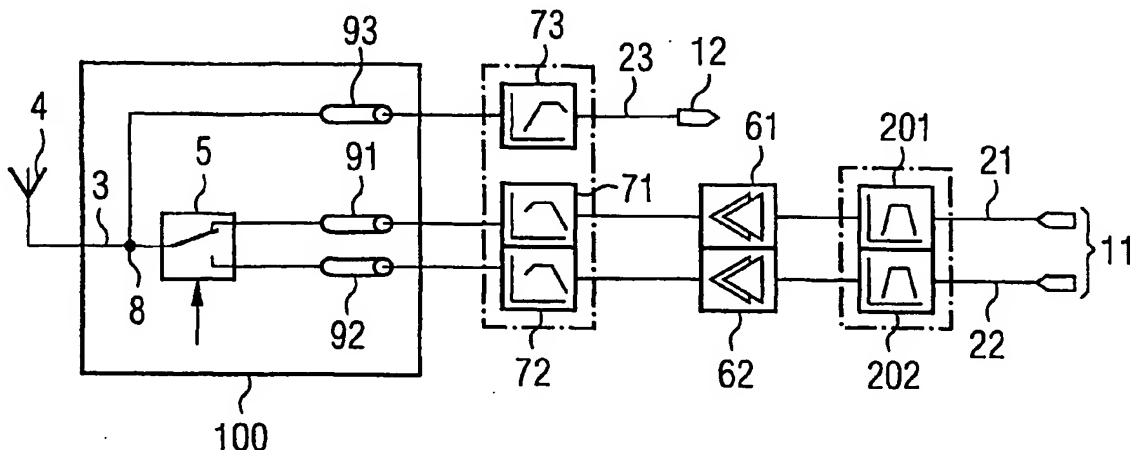
(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CIRCUIT ARRANGEMENT FOR A MOBILE TELEPHONE

(54) Bezeichnung: SCHALTUNGSANORDNUNG FÜR EIN MOBILTELEFON



(57) **Abstract:** The invention relates to a circuit arrangement for a mobile telephone, comprising a transmitter branch (11) containing a first signal line (21) for a first frequency band (fB1) and at least one other signal line (22) for at least one other frequency band (fB2). An antenna (4) is connected to a switch (5) in order to make selective contact between the antenna (4) and one of the signal lines (21, 22). An amplifier (61, 62) is serially connected to each signal line (21, 22), and a band pass filter (71, 72) for the respective frequency ranges (fB1, fB2) is serially connected between each amplifier (61, 62) and the switch (5) to each signal line (21, 22). A split band duplexer is obtained with reduced insertion loss by dividing the full band into two half bands whereby for each half band a band pass filter is provided.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für ein Mobiltelefon mit einem Sendezweig (11), enthaltend eine erste Signalleitung (21) für ein erstes Frequenzband (fB1) und wenigstens eine weitere Signalleitung (22) für wenigstens ein weiteres Frequenzband (fB2). Eine Antenne (4) ist mit einem Schalter (5) verbunden zur wahlweisen Kontaktierung der Antenne (4) mit einer der Signalleitungen (21, 22). In Reihe zu jeder Signalleitung (21, 22) ist ein Verstärker (61, 62) geschaltet und zwischen jedem Verstärker (61, 62) und dem Schalter (5) ist ein Bandpassfilter (71, 72) für den jeweiligen Frequenzbereich (fB1, fB2) in

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Schaltungsanordnung für ein Mobiltelefon

- 5 Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für ein Mobiltelefon mit einer Antenne, einer Antennenleitung sowie mit Signalleitungen. Ferner enthält die Schaltungsanordnung Bandpaßfilter und Verstärker.
- 10 Es sind Schaltungsanordnungen der eingangs genannten Art bekannt, die für den Sendezweig eines Mobiltelefons verwendet werden. Der im Sendezweig verwendete Frequenzbereich bildet das sogenannte Vollband. Ein solches Vollband kann beispielsweise von 1,85 bis 1,91 GHz reichen. Das Vollband ist unter-
- 15 teilt in zwei Halbbänder, wobei das untere Halbband von 1,85 bis 1,88 und das obere Halbband von 1,88 bis 1,91 GHz reicht. Zur Benutzung der beiden Halbbänder sind zwei Signalleitungen im Sendezweig vorgesehen. In den beiden Signalleitungen beispielsweise durch OFW-Filter verarbeitete Signale gelangen
- 20 über einen Umschalter, der zwischen den beiden Signalleitungen umschaltet, zu einem für die beiden Signalleitungen gemeinsamen Verstärker. Von dort werden sie einem Bandpaßfilter zugeführt, der den Verstärker von einer dem Bandpaßfilter nachgeschalteten Antenne außerhalb des fürs Senden genutzten
- 25 Frequenzbandes mit einer gewissen Sperrdämpfung trennt.

Die bekannte Schaltungsanordnung hat den Nachteil, daß beide Halbbänder des Sendezweiges über dasselbe Bandpaßfilter zur Antenne laufen. Typischerweise verwendete Bandpaßfilter haben

30 jedoch eine Dämpfungskurve, die nicht über das gesamte Vollband optimal ist. Vielmehr geht die Charakteristik im oberen Bereich des Vollbandes allmählich in die Flanke über, was in einer Erhöhung der Einfügedämpfung von bis zu 3,5 dB am oberen Rand des Vollbandes führt. Entsprechend gibt sich hieraus

35 der Nachteil, daß die hohe Dämpfung am Rand des Vollbandes durch einen entsprechend stärker ausgelegten Verstärker ausgeglichen werden muß. Mit einem solchen Verstärker geht ein

erhöhter Stromverbrauch einher, der die Betriebszeiten der üblicherweise mit Akkus betriebenen Mobiltelefonen nachteilig reduziert.

- 5 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Schaltungsanordnung anzugeben, bei der der Stromverbrauch im Sendezweig verringert ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Schaltungsanordnung nach
10 Patentanspruch 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen.

Es wird eine Schaltungsanordnung für ein Mobiltelefon angegeben, die einen Sendezweig aufweist. Im Sendezweig ist eine
15 erste Signalleitung für ein erstes Frequenzband und wenigstens eine weitere Signalleitung für wenigstens ein weiteres Frequenzband vorgesehen. Es ist ferner eine Antennenleitung vorgesehen, die mit einer Antenne verbunden ist. Die Antenne
20 ist mit einem Schalter verbunden zur Kontaktierung der Antenne mit wahlweise einer der Signalleitungen. In Reihe zu jeder Signalleitung ist ein Verstärker geschaltet. Es ist zwischen jedem Verstärker und dem Schalter ein Bandpaßfilter für das entsprechende Frequenzband geschaltet.

25 Die Schaltungsanordnung hat den Vorteil, daß für jede Signalleitung ein eigenes Bandpaßfilter vorhanden ist, das bezüglich der Dämpfung auf dieses Band optimiert werden kann, was bedeutet, daß im Bandpaßfilter sehr wenig Verluste entstehen. Dies wird vorzugsweise dadurch möglich, daß das jeweils korrespondierende Empfangsband entsprechend weiter auf der Frequenzachse entfernt liegt. Dies hat wiederum zur Folge, daß
30 der Verstärker relativ schwach ausgelegt werden kann, womit der Stromverbrauch des Verstärkers sinkt und womit gleichzeitig die Betriebszeit des Mobiltelefons in vorteilhafter Weise
35 ansteigt.

In einer Ausführungsform der Schaltungsanordnung ist darüber hinaus ein Empfangszweig vorgesehen, der eine weitere Signalleitung für ein weiteres Frequenzband enthält. In Reihe zur Signalleitung ist ein Bandpaßfilter für das weitere Frequenzband geschaltet. Der Empfangszweig und der Sendezweig der Schaltungsanordnung können über einen Zirkulator mit der Antennenleitung verbunden werden.

Es ist vorteilhaft, wenn die Bandpaßfilter der Schaltungsanordnung als keramische Filter ausgebildet sind. Solche keramischen Filter werden beispielsweise realisiert als Keramikkörper, die Durchbohrungen aufweisen. Die Filterfunktion wird durch gekoppelte, kurzgeschlossene, durch eine Außenmetallisierung geschirmte Leitungen erreicht. Die Bandpaßfilter können aber auch in Form von OFW-Filtern gebildet sein.

Um die Schaltungsanordnung kompakt zu gestalten, ist es vorteilhaft, wenn mehrere der keramischen Filter mit einem gemeinsamen Blech verbunden sind, wobei sich das Blech oberhalb der keramischen Filter befindet. Das gemeinsame Blech kann darüber hinaus gleichzeitig als gemeinsamer Masseanschluß dienen.

Desweiteren ist es vorteilhaft, wenn zwischen dem Schalter und den Bandpaßfiltern in jeder Signalleitung jeweils eine Passivkomponente zur Anpassung der Impedanzen geschaltet sind. Solche Passivkomponenten können beispielsweise π -Filter oder z.B. eine Leitung sein. Durch solche Passivkomponenten zur Impedanzanpassung können die Verluste der Schaltungsanordnung weiter reduziert werden. Desweiteren kann es abhängig von der Filtercharakteristik vorteilhaft sein, wenn zwischen dem Isolator und dem Bandpaßfilter im Empfangszweig eine Passivkomponente zur Impedanzanpassung geschaltet ist.

Um den Platzbedarf der Schaltungsanordnung zu reduzieren, und die Schaltungsanordnung kompakt zu gestalten, ist es vorteilhaft, wenn der Isolator und die Passivkomponenten in ein

Vielschichtsubstrat integriert sind. Auf der Oberseite des Vielschichtsubstrats kann ferner der Schalter montiert sein. solche Vielschichtsubstrate sind beispielsweise bekannt unter dem Namen "LTCC-Modul = Low Temperature Cofired Ceramic-Modul". Solche LTCC-Module können platzsparend gefertigt werden und beinhalten eine Vielzahl verschiedener passiver Bauelemente und aktive Bauelemente.

Um den Energieverbrauch des Verstärkers wirksam zu reduzieren, ist es vorteilhaft, wenn die Verstärker der Schaltungsanordnung eine Verstärkung P_{out}/P_{in} aufweisen, die kleiner als 26 dB ist.

Es ist darüber hinaus vorteilhaft, wenn die Bandpaßfilter speziell an den entsprechenden Frequenzbereich angepaßt sind. Dies kann beispielsweise realisiert werden, indem die Filterkurve eines Bandpaßfilters, das im Prinzip zur Filterung des Vollbandes geeignet ist, das aber am hochfrequenten Ende des Vollbandes bereits eine hohe Dämpfung aufweist, als Basis für die Bandpaßfilter in der Schaltungsanordnung verwendet werden. Beispielsweise kann das Bandpaßfilter für das Vollband für das untere Halbband verwendet werden. Durch Verschieben der Dämpfungskurve des Bandpaßfilters, was durch Verkürzung des Bauteils (Keramikkörpers) sowie anschließender Optimierung leicht realisiert werden kann, kann die Dämpfungskurve an das obere Halbband angepaßt werden. Daraus resultiert, daß für beide Halbbänder minimale Dämpfung in den Bandpässen stattfindet.

Durch die Verwendung gleicher Dämpfungskurven, die lediglich durch Verschieben entlang der Frequenzachse im wesentlichen zur Deckung gebracht werden können, ist es nicht notwendig, zur Realisierung der Schaltungsanordnung ein neues Bandpaßfilter zu entwickeln. Vielmehr kann in vorteilhafter Weise ein bekanntes Bandpaßfilter, das im Prinzip zur Filterung des Vollbandes geeignet ist, verwendet werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine Schaltungsanordnung in einer schematischen Darstellung.

Figur 2 zeigt Dämpfungskurven von Bandpaßfiltern, wie sie in der Schaltungsanordnung aus Figur 1 verwendet werden können.

Figur 1 zeigt eine Schaltungsanordnung für ein Mobiltelefon. Es ist ein Sendezweig 11 und ein Empfangszweig 12 vorgesehen. Der Empfangszweig 12 führt zu einem rauscharmen Verstärker. Der Sendezweig 11 ist (nicht in Figur 1 dargestellt) mit einem Chipsatz verbunden, der die Nutzsignale moduliert und in den jeweiligen Frequenzbereich des Sendezweigs hochmischt. Der Sendezweig 11 umfaßt zwei Signalleitungen 21, 22, während der Empfangszweig 12 nur eine Signalleitung 23 umfaßt. Die von einem Chipsatz kommenden, in den Signalleitungen 21, 22 verlaufenden Signale werden in Oberflächenwellenfiltern 201, 202 verarbeitet. Sie gelangen anschließend zu jeweils einem Verstärker 61, 62, die die Sprachsignale so verstärken, daß sie zum Senden der Signale geeignet sind. Zur Trennung der Verstärker 61, 62 von der Antenne 4 der Schaltungsanordnung sind Bandpaßfilter 71, 72 vorgesehen, die jeweils für eine Signalleitung 21, 22 separat angepaßt sind. Indem für jede Signalleitung 21, 22, die auf jeweils einem Halbband betrieben wird, ein eigener Verstärker 61, 62 sowie ein eigenes Bandpaßfilter 71, 72 vorhanden ist, kann die Einfügedämpfung der Bandpaßfilter 71, 72 in vorteilhafter Weise reduziert werden, so daß die Verstärker 61, 62 für eine kleinere Leistung ausgelegt werden können. Dadurch wird sowohl der Energieverbrauch der Schaltungsanordnung als auch der Platzbedarf reduziert. Verstärker 61, 62, die für kleinere Leistungen ausgelegt sind, benötigen weniger Platz als ein Verstärker, der für große Leistung ausgelegt ist. Der Sendezweig 11 ist im weiteren verbunden mit einem LTCC-Modul 100, also einem

Vielschichtsubstrat, auf dessen Oberseite zum Beispiel ein Schalter 5 integriert ist. Im Vielschichtsubstrat integriert ist ein Schalter 5, der die mit der Antenne 4 verbundene Antennenleitung 3 wahlweise mit der Signalleitung 21 oder der Signalleitung 22 verbindet. Zur Anpassung der Impedanzen zwischen dem Schalter 5 und den Bandpaßfiltern 71, 72 sind Passivkomponenten 91, 92, die in das Modul 100 integriert sind, vorgesehen. Diese Passivkomponenten 91, 92 können beispielsweise π -Filter oder eine Leitung sein. Der Schalter 5 kann beispielsweise ein GaAs-Feldeffekttransistor sein. Er kann jedoch auch aus PIN-Dioden bestehen. Darüber hinaus kommt es auch in Betracht, den Schalter 5 aus Mikromechanik-Komponenten zu bilden, was für das hier vorgesehene System den sehr wichtigen Vorteil einer guten Linearität und den Vorteil geringer Verluste hätte.

Darüber hinaus kann noch ein Isolator 8 vorgesehen sein, der durch Verwendung von Ferritmaterialien in das Modul 100 integriert werden kann. Der Isolator 8 hat die Aufgabe, den Sendezweig 11 vom Empfangszweig 12 zu trennen. In der Signalleitung 23 des Empfangszweiges 12 ist wiederum ein Bandpaßfilter 73 geschaltet, das über eine Passivkomponente 93 mit dem Isolator 8 verbunden ist. Der Isolator ist in seiner Position variabel und nicht auf die Darstellung in Figur 1 beschränkt. In einer Variante der Erfindung kann der Isolator auch außerhalb des Vielschichtmoduls 100 angeordnet sein.

Ferner kann es vorgesehen sein, in das Vielschichtmodul 100 einen Diplexer zu integrieren, der - von der Antenne aus gesehen - eine Aufspaltung auf den Frequenzbereich des Sendezweiges sowie in einen niedriger liegenden Frequenzbereich bewirkt. Das bedeutet, daß die Antenneleitung eine Verbindung zum Diplexer innerhalb des Vielschichtmoduls darstellt.

Das im Sendezweig 11 verwendete Frequenzband, das auch als Vollband bezeichnet wird, kann beispielsweise von 1,85 bis 1,91 GHz reichen. Dieses Vollband wird unterteilt in zwei

Halbbänder. Dabei ist das erste Halbband der Frequenzbereich fB1, der in Figur 2 dargestellt ist und der von 1,85 GHz bis 1,88 GHz reicht. Für den ersten Frequenzbereich fB1, der mit der Signalleitung 21 verknüpft ist, kann ein Bandpaßfilter
5 verwendet werden, das die in Figur 2 mit K1 gekennzeichnete Filterkurve hat. Die Filterkurve K1 zeichnet sich im Frequenzbereich fB1 durch eine sehr geringe Dämpfung aus. Würde man das in Figur 2, der Filterkurve K1 gekennzeichnete Filter zur Bandpaßfilterung im Vollband verwenden, so hätte man für
10 das zweite Halbband, das den Frequenzbereich fB2 umfaßt, welcher gemäß Figur 2 von 1,88 bis 1,91 GHz reicht, eine bereits beträchtliche Dämpfung von etwa 3,5 dB an der rechten Bandkante bei 1,91 GHz. Es ist dementsprechend vorteilhaft, gemäß Figur 2 das Filter 72 mit der Filterkurve K2 zu versehen, die
15 gegenüber der Filterkurve K1 auf der Frequenzachse um 0,03 GHz nach rechts verschoben ist.

Figur 2 zeigt Filterkurven, wobei die Verstärkung D des Filters, gemessen in dB, aufgetragen ist über der Frequenz, gemessen in GHz.
20

Bezugszeichenliste

	11	Sendezweig
	12	Empfangszweig
5	21, 22, 23	Signalleitung
	3	Antennenleitung
	4	Antenne
	5	Schalter
	61, 62, 63	Verstärker
10	71, 72, 73	Bandpaßfilter
	8	Isolator
	91, 92, 93	Passivkomponente
	100	Vielschichtmodul
	201, 202	OFW-Filter
15	K1, K2	Dämpfungskurve
	fB1, fB2	Frequenzbereich
	f	Frequenz
	D	Verstärkung

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung für ein Mobiltelefon mit einem Sendezweig (11), enthaltend

- 5 - eine erste Signalleitung (21) für ein erstes Frequenzband (fB1) und wenigstens eine weitere Signalleitung (22) für wenigstens ein weiteres Frequenzband (fB2),
 - und mit einer Antennenleitung (3), die mit einer Antenne (4) verbunden ist,
- 10 - bei der die Antennenleitung mit einem Schalter (5) verbunden ist zur wahlweisen Kontaktierung der Antenne (4) mit einer der Signalleitungen (21, 22),
 - und bei der in Reihe zu jeder Signalleitung (21, 22) ein Verstärker (61, 62) geschaltet ist,
- 15 - bei der zwischen jedem Verstärker (61, 62) und dem Schalter (5) ein Bandpaßfilter (71, 72) für den jeweiligen Frequenzbereich (fB1, fB2) geschaltet ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,

- 20 mit einem Empfangszweig (12),
 - enthaltend eine weitere Signalleitung (23) für ein weiteres Frequenzband,
 - bei dem in Reihe zur Signalleitung (23) ein Bandpaßfilter (73) für das weitere Frequenzband geschaltet ist,
- 25 - und bei der Empfangszweig (12) und Sendezweig (11) über einen Zirkulator (8) mit der Antennenleitung (3) verbunden sind.

3. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

- 30 bei der ein Bandpaßfilter (71, 72, 73) als keramisches Filter gebildet ist.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3,

- 35 bei der mehrere keramische Filter auf einem gemeinsamen Blech montiert ist.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,

10

bei der zwischen dem Schalter (5) und den Bandpaßfiltern (71, 72) jeweils Passivkomponenten (91, 92) zur Impedanzanpassung geschaltet sind.

- 5 6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2,
bei der zwischen dem Zirkulator (8) und dem Bandpaßfilter (73) im Empfangszweig (12) eine Passivkomponente (93) zur Impedanzanpassung geschaltet ist.
- 10 7. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
bei der der Isolator (8), der Schalter (5) und die Passivkomponenten (91, 92, 93) in ein Vielschichtmodul (100) integriert sind.
- 15 8. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
bei der die Bandpaßfilter (71, 72) Dämpfungskurven (K_1 , K_2) aufweisen, die durch Verschiebung entlang der Frequenzachse im wesentlichen zur Deckung gebracht werden können.
- 20 9. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
bei der die Verstärker (61, 62) eine Verstärkung aufweisen, die kleiner ist als 26 dB.

FIG 1

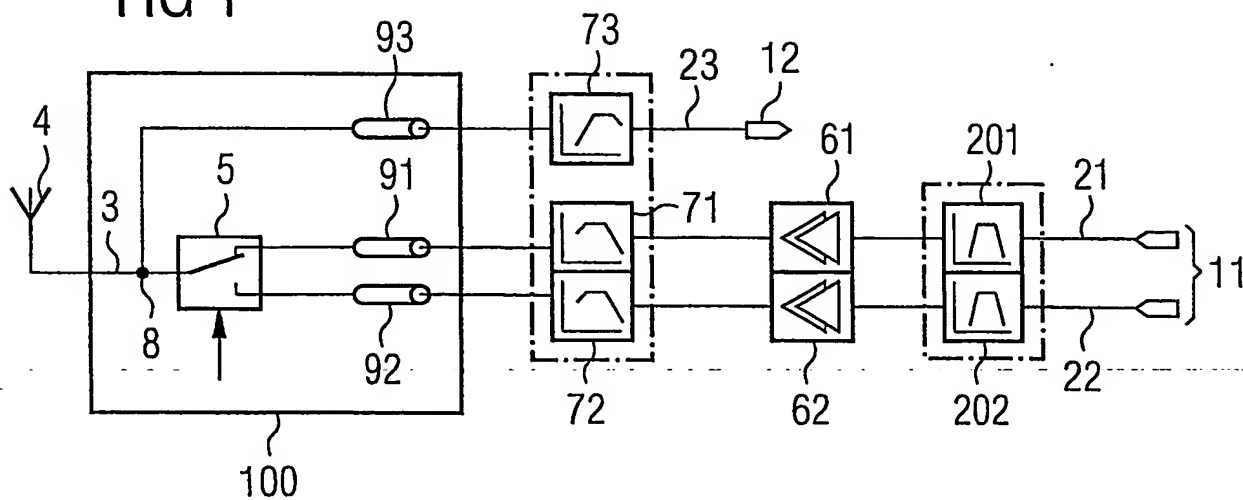
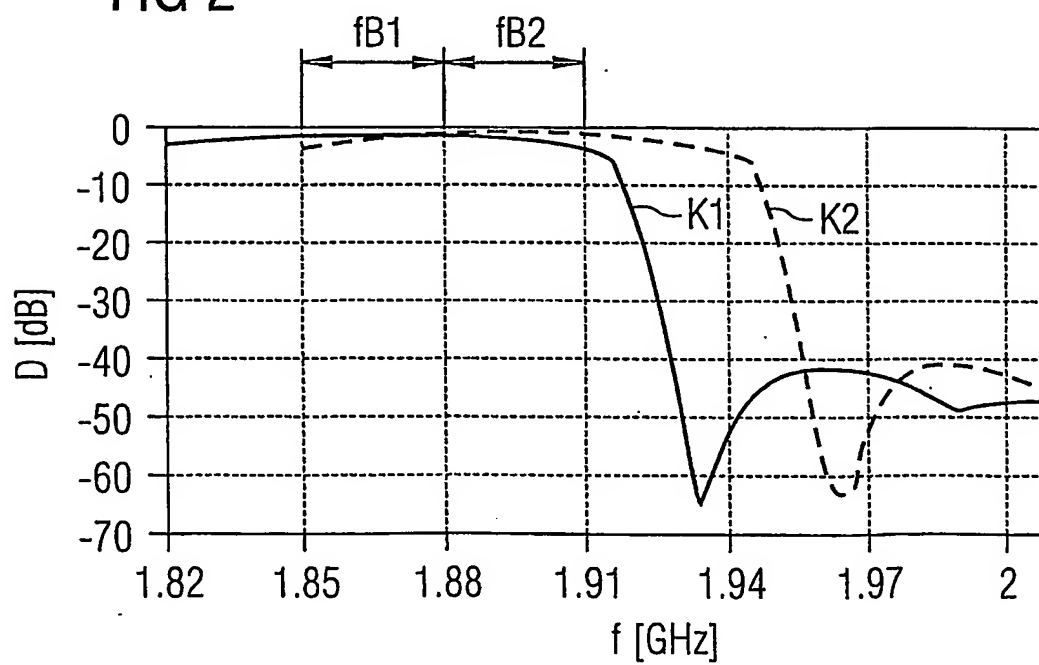


FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internatl Application No

P 03/02149

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04B1/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 091 939 A (BANH AN TUYEN) 18 July 2000 (2000-07-18)	1,3-9
Y	column 1 -column 6; figures 4,5	2
X	US 6 216 012 B1 (JENSEN NIELS J) 10 April 2001 (2001-04-10)	1,3-9
	column 1 -column 8; figure 1	
X	US 6 397 077 B1 (JENSEN NIELS J) 28 May 2002 (2002-05-28)	1,3-9
	column 1 -column 8; figure 1	
X	FR 2 783 654 A (SAGEM) 24 March 2000 (2000-03-24)	1,3-9
	the whole document	
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the International filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

29 October 2003

Date of mailing of the International search report

07/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ciccarese, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/DE 03/02149

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 021 318 A (SCHAFER JOSEF-PAUL) 1 February 2000 (2000-02-01) the whole document ---	1, 3-9
Y	US 4 212 013 A (KLOEBER PETER ET AL) 8 July 1980 (1980-07-08) column 1 -column 6; figures 1,2 -----	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internet

Application No

PCT/E 03/02149

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6091939	A	18-07-2000	AU 6165198 A WO 9836502 A1	08-09-1998 20-08-1998
US 6216012	B1	10-04-2001	WO 9925064 A1	20-05-1999
US 6397077	B1	28-05-2002	WO 9960710 A2	25-11-1999
FR 2783654	A	24-03-2000	FR 2783654 A1 EP 0994568 A1	24-03-2000 19-04-2000
US 6021318	A	01-02-2000	DE 19704151 C1 CN 1195239 A ,B EP 0862279 A2 JP 10313266 A	27-08-1998 07-10-1998 02-09-1998 24-11-1998
US 4212013	A	08-07-1980	DE 2744212 B1 AR 216805 A1 AR 219990 A1 AT 375508 B AT 699478 A AU 517559 B2 AU 4005278 A BE 870902 A1 BR 7806483 A CA 1116698 A1 CH 632883 A5 DK 433378 A ES 473827 A1 FI 782960 A ,B, FR 2404967 A1 GB 2005113 A ,B IT 1099202 B JP 1163397 C JP 54059013 A JP 57059702 B LU 79907 A1 MX 145421 A NL 7809902 A NO 783301 A ,B, SE 428746 B SE 7810239 A YU 230978 A1 ZA 7805314 A	22-03-1979 31-01-1980 30-09-1980 10-08-1984 15-12-1983 06-08-1981 27-03-1980 15-01-1979 08-05-1979 19-01-1982 29-10-1982 31-03-1979 01-05-1979 31-03-1979 27-04-1979 11-04-1979 18-09-1985 10-08-1983 12-05-1979 16-12-1982 07-12-1978 04-02-1982 03-04-1979 02-04-1979 18-07-1983 31-03-1979 31-10-1982 26-09-1979

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internatj s Aktenzeichen

P E 03/02149

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGS GEGENSTANDES
IPK 7 H04B1/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 091 939 A (BANH AN TUYEN) 18. Juli 2000 (2000-07-18)	1,3-9
Y	Spalte 1 -Spalte 6; Abbildungen 4,5	2
X	US 6 216 012 B1 (JENSEN NIELS J) 10. April 2001 (2001-04-10)	1,3-9
	Spalte 1 -Spalte 8; Abbildung 1	
X	US 6 397 077 B1 (JENSEN NIELS J) 28. Mai 2002 (2002-05-28)	1,3-9
	Spalte 1 -Spalte 8; Abbildung 1	
X	FR 2 783 654 A (SAGEM) 24. März 2000 (2000-03-24)	1,3-9
	das ganze Dokument	
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Oktober 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/11/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ciccarese, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internal Aktenzeichen

DE 03/02149

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 021 318 A (SCHAFER JOSEF-PAUL) 1. Februar 2000 (2000-02-01) das ganze Dokument	1,3-9
Y	US 4 212 013 A (KLOEBER PETER ET AL) 8. Juli 1980 (1980-07-08) Spalte 1 -Spalte 6; Abbildungen 1,2	2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat

Aktenzeichen

P 03/02149

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6091939	A	18-07-2000	AU	6165198 A	08-09-1998
			WO	9836502 A1	20-08-1998
US 6216012	B1	10-04-2001	WO	9925064 A1	20-05-1999
US 6397077	B1	28-05-2002	WO	9960710 A2	25-11-1999
FR 2783654	A	24-03-2000	FR	2783654 A1	24-03-2000
			EP	0994568 A1	19-04-2000
US 6021318	A	01-02-2000	DE	19704151 C1	27-08-1998
			CN	1195239 A ,B	07-10-1998
			EP	0862279 A2	02-09-1998
			JP	10313266 A	24-11-1998
US 4212013	A	08-07-1980	DE	2744212 B1	22-03-1979
			AR	216805 A1	31-01-1980
			AR	219990 A1	30-09-1980
			AT	375508 B	10-08-1984
			AT	699478 A	15-12-1983
			AU	517559 B2	06-08-1981
			AU	4005278 A	27-03-1980
			BE	870902 A1	15-01-1979
			BR	7806483 A	08-05-1979
			CA	1116698 A1	19-01-1982
			CH	632883 A5	29-10-1982
			DK	433378 A	31-03-1979
			ES	473827 A1	01-05-1979
			FI	782960 A ,B,	31-03-1979
			FR	2404967 A1	27-04-1979
			GB	2005113 A ,B	11-04-1979
			IT	1099202 B	18-09-1985
			JP	1163397 C	10-08-1983
			JP	54059013 A	12-05-1979
			JP	57059702 B	16-12-1982
			LU	79907 A1	07-12-1978
			MX	145421 A	04-02-1982
			NL	7809902 A	03-04-1979
			NO	783301 A ,B,	02-04-1979
			SE	428746 B	18-07-1983
			SE	7810239 A	31-03-1979
			YU	230978 A1	31-10-1982
			ZA	7805314 A	26-09-1979